

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06231731 A**

(43) Date of publication of application: 19 . 08 . 94

(51) Int. Cl  
**H01J 61/78**  
**H01J 9/24**  
**H01J 9/395**  
**H01J 61/30**  
**H01J 61/42**

(21) Application number: **05019976**

(22) Date of filing: 08 . 02 . 93

(71) Applicant: **· MITSUBISHI ELECTRIC CORP**

(72) Inventor:  
**SANO KO**  
**URAKABE TAKAHIRO**  
**HARADA SHIGEKI**  
**KOBAYASHI GOROKU**  
**NISHIKATSU TAKEO**  
**KANO MASAO**

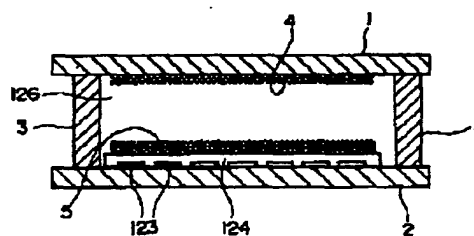
(54) **PLATE TYPE LIGHT SOURCE AND  
MANUFACTURE THEREOF**

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide high light emitting efficiency while using also ultraviolet rays radiated to the back board side to emit light by forming phosphor films respectively on an inside surface of a front board and on an inside surface of the back board.

**CONSTITUTION:** When high voltage is applied alternately between electrodes of conductor electrode films 1, 2 and 3, AC discharge is generated, and ultraviolet rays are emitted, and reach phosphor films 4 and 5 on the respective inside surfaces of a front board 1 and a back board 2. The films 4 and 5 emit light by the ultraviolet rays, and the light is taken out as visible light through the board 1. At this time, the light emitted from the film 4 passes through the board 1, and is reflected by the film 5, and increases brightness synergistically toward the board 1. Thereby, the fine nonuniformity of the brightness caused by a pattern shape of the films 1, 2 and 3 is uniformized.



(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-231731

(43)公開日 平成6年(1994)8月19日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J	61/78	7135-5E		
	9/24	C 7250-5E		
	9/395	C 7250-5E		
	61/30	T 7135-5E		
	61/42	Z 7135-5E		

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平5-19976

(22)出願日 平成5年(1993)2月8日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 佐野 耕

鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式  
会社生活システム研究所内

(72)発明者 浦壁 隆浩

鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式  
会社生活システム研究所内

(72)発明者 原田 茂樹

鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式  
会社生活システム研究所内

(74)代理人 弁理士 佐々木 宗治 (外3名)

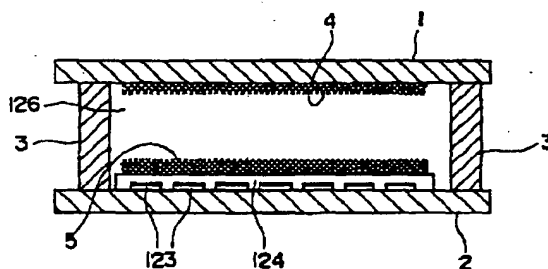
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 平板型光源及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 発光効率の高い面発光を行なうことが出来る  
平板型光源を得る。

【構成】 透光性を有する前面平面基板1と、前面平面  
基板1の内面に被着された真空紫外域の紫外線で発光す  
る蛍光体膜4と、前面平面基板1に対向して設けられた  
背面基板2と、背面基板2の内面にパターン形成された  
導体電極膜123と、導体電極膜123を覆う誘電体膜  
124と、誘電体膜124の上面に被着された真空紫外  
域の紫外線で発光する蛍光体膜5と、前面平面基板1と  
背面基板2とに一定の間隙を保持して密封する外枠体3  
とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透光性を有する前面平面基板と、  
該前面平面基板の内面に被着された蛍光体膜と、  
前記前面平面基板に対向して設けられた背面基板と、  
該背面基板の内面にパターン形成された導体電極膜と、  
該導体電極膜を覆う誘電体膜と、  
該誘電体膜の上面に被着された蛍光体膜と、  
前記前面平面基板と前記背面基板とに一定の間隙を保持  
して密封する外枠体とを備えたことを特徴とする平板型  
光源。

【請求項 2】 透光性を有する前面平面基板と、  
該前面平面基板の内面に被着された蛍光体膜と、  
前記前面平面基板に対向して設けられた背面基板と、  
該背面基板の内面に設置された絶縁体板と、  
該絶縁体板の前記前面平面基板側の表面に被着された蛍  
光体膜と、  
前記絶縁体板の前記背面平面基板側の表面にパターン形  
成された導体電極膜と、  
前記前面平面基板と前記背面基板とに一定の間隙を保持  
して密封する外枠体とを備えたことを特徴とする平板型  
光源。

【請求項 3】 パターン形成された導体電極膜を有する  
平板型光源において、  
導体電極膜の前記パターンを、幅広部と幅狭部が交互に  
連続する帯状の複数の導体電極膜が併設するようにした  
ことを特徴とする平板型光源。

【請求項 4】 蛍光体膜がその内面に被着された透光性  
を有する前面平面基板と、  
該前面平面基板に対向して設けられた背面基板と、  
該背面基板と前記前面平面基板とに一定の間隙を保持し  
て密封する外枠体とを備えた平板型光源において、  
前記前面平面基板と前記背面基板との間に前記一定の間  
隙と同一高さを有する錐体形の薄片部材を配置したこと  
を特徴とする平板型光源。

【請求項 5】 蛍光体膜が内面に被着された透光性を有  
する前面平面基板と、  
該前面平面基板に対向して設けられた背面基板と、  
該背面基板と前記前面平面基板とに一定の間隙を保持し  
て密封する外枠体とを備えた平板型光源において、  
前記前面平面基板と前記背面基板との間に前記一定の間  
隙と同一高さを有し、 $\text{LiF}$ 、 $\text{MgF}_2$ 、 $\text{CaF}_2$ 、 $\text{BaF}_2$  のいずれかの材料からなる薄片部材を配置したこ  
とを特徴とする平板型光源。

【請求項 6】 蛍光体膜が内面に被着された透光性を有  
する前面基板と、  
該前面基板に対向して設けられた背面基板と、  
該背面基板と前記前面基板とに一定の間隙を保持して密  
封する外枠体とを備えた平板型光源において、  
前記前面基板は前記背面基板側に突出する前記一定の間  
隙と同一の高さを有する凸部を備えたことを特徴とする

平板型光源。

【請求項 7】 放電により生成したエキシマーから放射  
される真空紫外域の紫外線を利用して発光を行う平板型  
形状の光源において、  
エキシマー生成ガスに、ヘリウムまたはネオンを混合し  
て放電ガスの全圧力をほぼ一気圧としたことを特徴とす  
る平板型光源。

【請求項 8】 外囲器の内部と外部の圧力をほぼ同一に  
保ちつつ外囲器の排気を行う排気工程と、

10 該排気工程の終了後に外囲器の内部と外部の圧力をほぼ  
同一に保ちつつ外囲器に放電ガスの導入を行うガス導入  
工程とを備えたことを特徴とする平板型光源の製造方  
法。

【請求項 9】 対向する二枚の基板と、  
該二枚の基板を一定の間隙に保持して密閉する低融点硝  
子で形成された外枠体と、  
該外枠体の内部に前記一定の間隙と同一高さを有する小  
片部材を配置したことを特徴とする平板型光源。

【請求項 10】 対向する二枚の基板のいずれか一方の  
周縁部に小孔を持った低融点硝子層を形成する低融点硝  
子層形成工程と、

20 該低融点硝子層形成工程で製作された前記小孔に該小孔  
の深さより若干低い一定の高さを有する薄片部材を埋め  
込む埋込工程と、  
前記二枚の基板を前記低融点硝子層を介して重ね合わ  
せ、前記低融点硝子層を溶融して封着する封着工程とを  
備えたことを特徴とする平板型光源の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30 【産業上の利用分野】本発明は、液晶ディスプレイのバ  
ックライトや室内照明などで用いられる薄型の平板型光  
源及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図 11 は、例えば特開平 2-26516  
1 号公報に示された従来の平板型光源の構造図である。  
図において、120 は有底枠体状に成形された前面硝子  
基板、121 は平面板状の背面硝子基板、122 は紫外  
線の放射によって発光する蛍光体を前面硝子基板 120  
の内側表面に被着して形成された蛍光体膜である。12  
3 は背面硝子基板 121 の内面上に平行に配置された導  
体電極膜であり、導体電極膜 123 はスクリーン印刷な  
いし蒸着によってパターン形成されている。124 は同  
じくスクリーン印刷ないし蒸着によって形成された誘電  
体膜、125 は放電電圧を下げると共に放電から誘電体  
膜 124 を守る  $\text{MgO}$  膜、126 は  $\text{Hg}$  などの放電ガス  
が満たされた放電空間である。

【0003】従来の平板型光源は上記のように構成さ  
れ、導体電極膜 123 の各ラインに互い違いに放電電圧  
を越える振幅の 120~50kHz の交番電位を印加す  
ることにより、誘電体膜 124 および  $\text{MgO}$  膜 125 を

介して放電空間126にAC放電を発生させる。この際、MgO膜125は高い2次電子放出能力を持っているので放電の電圧を低下させ、またスパッタリングによる電極の消耗を鈍化させる効果を発揮する。放電により励起された放電ガスは紫外線を放射し、前面硝子基板120の内側表面に被着された蛍光体膜122を発光させる。この光源は背面硝子基板121の内面一様に放電を発生させることが出来るので、平板型の面発光光源として使用することが出来る。

【0004】また、この種の光源の放電空間を規定する外囲器は中空の平板型に形成され、その多くは板硝子で作られている。そして、製品の軽量化及び省スペース化の観点から極端に基板部を厚くすることが出来ない。このため、例えば対角5インチ以上の大きなサイズの平板型の面発光光源を製作しようとする場合には、外囲器の内部と外部の圧力差による応力のため外囲器に歪みを生じ、ついには外囲器そのものが破壊してしまうこともある。この問題を解決したものとして、例えば特開平3-225743号公報には図12に示すように球状の硝子スペーサ130を放電空間126中に配置して、平面基板131及び132を支持するようにしたものが開示されている。図において133は平面基板131、132間の空間を密閉して外囲器とするための外枠部であり、外枠部133は低融点硝子で形成されている。また、134、135はそれぞれ平面基板131、132の外面に設けられた電極である。すなわち、硝子スペーサ130が平面基板131及び132間の支柱となり、外囲器の内部の圧力と大気圧との圧力差によって外囲器が破壊するのを防止するのである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】まず、図11に示されている従来の平板型光源は基本的な電極構造がいわゆる透過型のカラーAC型プラズマディスプレイと概略同じであると考えられ、駆動電圧を低減することは可能であるが、蛍光体膜の形成位置が前面硝子基板120の内面のみであるため、背面硝子基板121の方向に放射されている紫外線が発光に全く利用されておらず、発光効率が極めて低いという問題点がある。

【0006】また、図12に示されたような方法で平板型光源を大型化することが可能であるが、硝子スペーサ130が放電空間126中に存在するため、これが紫外線を遮断し硝子スペーサ130の近傍では紫外線が蛍光体膜まで到達せず発光面内に暗部を生ずるという問題点があった。

【0007】また、外囲器の長方形の一辺の長さが例えば50mm以下の比較的小型の外囲器の場合には、2mm程度の厚さの硝子板を基板に用いても十分差圧に耐え得るため、図12のように硝子スペーサ130を放電空間中に配置する必要がなく、また内部のガス圧が高く差圧が小さい場合も放電空間126中に硝子スペーサを

必要としない。このような場合に外囲器として図11に示された前面硝子基板120のように有底枠体に成形されたものや2枚の平面基板間に枠型の棒材をスペーサとして用いたものが使用されているがいずれも加工に手間がかかり、コストアップの要因にもなっていた。

【0008】本発明はかかる問題点を解決するためになされたものであり、放電によって生じた紫外線により蛍光体を励起発光させる方式を用いながら高い発光効率で面発光を行なうことが出来る平板型光源を得ることを目的としている。また、発光面内に暗部を生じない大型（例えば長方形の面光源の場合であって、縦横の長さがそれぞれ100mmを超えるような大きさ）の外囲器を有する平板型光源を得ることを目的としている。さらに、硝子スペーサを放電空間中に配置する必要が無い場合に外囲器を容易に製造する方法を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明にかかる平板型光源は透光性を有する前面平面基板と、該前面平面基板の内面に被着された蛍光体膜と、前記前面平面基板に対向して設けられた背面基板と、該背面基板の内面にパターン形成された導体電極膜と、該導体電極膜を覆う誘電体膜と、該誘電体膜の上面に被着された蛍光体膜と、前記前面平面基板と前記背面基板とに一定の間隙を保持して密封する外枠部とを備えたものである。

【0010】また、背面基板の内面に設置された絶縁体板と、該絶縁体板の前面平面基板側の表面に被着された真空紫外域の紫外線で発光する蛍光体膜と、絶縁体板の背面平面基板側の表面にパターン形成された導体電極膜とを備えたものである。

【0011】また、幅広部と幅狭部が交互に連続する帯状の複数の導体電極膜が一定間隔で配置するようにしたものである。

【0012】また、前面平面基板と背面基板との間に一定の高さを有する錐体形の薄片部材を配置したものである。

【0013】また、前面平面基板と背面基板との間に一定の高さを有し、LiF、MgF<sub>2</sub>、CaF<sub>2</sub>、BaF<sub>2</sub>のいずれかの材料からなる薄片部材を配置したものである。

【0014】また、前面基板は、背面基板側に突出する一定の高さを有する凸部を備えたものである。

【0015】また、エキシマー生成ガスに、ヘリウムまたはネオンを混合して放電ガスの全圧力をほぼ一気圧としたものである。

【0016】また、外囲器の内部の圧力と外部の圧力をほぼ同一に保ちつつ外囲器の排気を行う排気工程と、該排気工程の終了後に外囲器の内部の圧力と外部の圧力をほぼ同一に保ちつつ外囲器に放電ガスの導入を行うガス導入工程とを備えたものである。

【0017】また、対向する二枚の基板と、該二枚の基板を一定の間隙に保持して密閉する低融点硝子で形成された外枠体と、該外枠体の内部に前記一定の間隙と同一高さを有する小片部材を配置したものである。

【0018】また、対向する二枚の基板のいずれか一方の周縁部に小孔を持った低融点硝子層を形成する低融点硝子層形成工程と該低融点硝子層形成工程で製作された前記小孔に該小孔の深さより若干低い一定の高さを有する小片部材を埋め込む埋込工程と、前記二枚の基板を前記低融点硝子層を介して重ね合わせ、前記低融点硝子層を溶融して封着する封着工程とを備えたものである。

【0019】

【作用】上記のように構成された平板型光源においては、誘電体膜の上面に被着された蛍光体膜が背面基板側に放射された紫外線によって発光する。

【0020】また、絶縁体板が導体膜を覆う誘電体としての機能を発揮し、放電電流を抑制する。

【0021】また、幅広部と幅狭部が交互に連続する帯状の複数の導体電極膜が一定間隔で配置するようにパターン形成したパターン電極が放電箇所を規定して放電電流を抑制する。

【0022】また、前面平面基板と背面基板との間に一定の高さを有する錐体形の透光性を有する小片部材が紫外線が前面平面基板により多く到達することを可能にする。

【0023】また、前面平面基板と背面基板との間に一定の高さを有し、 $\text{LiF}$ 、 $\text{MgF}_2$ 、 $\text{CaF}_2$ 、 $\text{BaF}_2$ のいずれかの材料からなる小片部材が紫外線を透過させ小片部材近傍の蛍光体にも紫外線を到達させる。

【0024】また、前面基板に備えられた背面基板側に突出する一定の高さを有する凸部が前面基板と背面基板との間の支柱的作用をする。

【0025】また、エキシマー生成ガスに混入されたヘリウムガスまたはネオンガスが放電ガスの全圧力をほぼ一気圧とし、外囲器の内部の圧力と大気圧との差圧による応力の発生を防止する。

【0026】また、外囲器の内部の圧力と外部の圧力をほぼ同一に保ちつつ外囲器の排気を行う排気工程と、排気工程の終了後に外囲器の内部の圧力と外部の圧力をほぼ同一に保ちつつ外囲器に放電ガスの導入を行うガス導入工程が、平板型光源の製造工程における外囲器の内部圧力と大気圧との差圧による応力の発生を防止する。

【0027】また、低融点硝子層に埋め込まれた小片部材が低融点硝子層を溶融して封着する際に二枚の基板の間隔を一定の距離に規定する。

【0028】

【実施例】

実施例1. 図1は本発明の一実施例を示す断面図であり、図において従来例を示した図11と同一部分には同一符号を付し説明を省略する。1は透明な前面基板、2

は背面基板であり、前面基板1及び背面基板2は通常硝子で製作されている。3は前面基板1と背面基板2との間であって両基板の周縁部に配置され、両基板間の空間を密閉して完全な外囲器とするための枠体部である。なお、枠体部3と両基板は低融点硝子などを溶融することによって密閉される。

【0029】4は真空紫外域の紫外線で発光する蛍光体で形成された蛍光体膜であり、蛍光体膜4は前面基板1の内側表面に被着されている。5は蛍光体膜4と同一の蛍光体で形成された蛍光体膜5であり、誘電体膜124の表面に被着されている。導体電極膜123のそれぞれのパターン間の空隙は例えば0.5mm以内であり、導体電極膜123は外囲器外部への引き出し部(図示なし)を有している。放電空間126には例えばXeガスが数十ないし数百Torr封入されている。

【0030】次にこの実施例の動作について説明する。パターン形成された導体電極膜123の隣接する電極間に放電電圧よりも高い電圧を交互に印加すると、その間でAC放電が生じる。導体電極膜123上には誘電体膜124が形成されているので、この放電は例えばパルス状に素早く立ち上がる電界の場合、条件によって異なるが概ね1μsec以内に終了し、次のパルスが印加されるまで放電は持続していない。この放電によって例えばXeのガスを用いた場合、Xe<sub>2</sub>なるエキシマーが発生するとともに基底状態に遷移する間に真空紫外領域の紫外線を放出する。エキシマーから放出された紫外線は通常放電ガス分子自身に吸収される自己吸収現象が起こらないので減衰されることなく、前面基板1及び背面基板2の表面の蛍光体膜4、5に到達することが出来る。蛍光体膜4、5は紫外線によって励起発光し、発光した光が前面基板1を通して可視光として取り出される。

【0031】この際、蛍光体膜4、5は通常白色であるので前面基板1の内面上の蛍光体膜4からの発光は前面基板1を透過するとともに、背面基板2上の蛍光体膜5で反射して再び前面基板1に向うため、相乗的に輝度を増す。これによって、導体電極膜123のパターン形状により生ずる細かい輝度むらを均一化するという効果を奏している。また、本実施例の電極表面はむき出しの蛍光体であり、MgOのような電極保護材料が使用されていないが、実験の結果、エキシマー放電の場合はスパッタリングによる蛍光体膜の劣化はほとんど観測されておらず、実用上問題はない。

【0032】実施例2. 図2は実施例1と同様の原理を用いた平板型光源の他の実施例を示すものであり、図において実施例1を示した図1と同一部分には同一符号を付し説明を省略する。本実施例においては背面基板2の内側表面に電極等を形成するのではなく、硝子またはセラミック等で形成された薄い絶縁体板7を基板に用いて別途電極等8を形成し、これを背面基板2の内側表面に設置したものである。

【0033】電極等8は絶縁基板7の一方の面に蛍光体膜5を被着し、他方の面には導体電極膜123を実施例1と同様に形成し、さらに導体電極膜123の上には誘電体膜124を形成して成るものである。電極等8は図2に示すように背面基板2の内面に誘電体膜124を密着させ、蛍光体膜5を放電空間126側に向けて設置されている。絶縁基板7と導体電極5は密着しており、機能的には絶縁基板7は実施例1における誘電体膜124に相当し、本実施例における誘電体膜124は単に絶縁破壊防止用のコーティングとし機能するのみである。

【0034】なお、動作は実施例1に示したものと全く同様であるが、誘電体膜124の替わりに硝子ないしセラミックの薄板を誘電体として用いることにより、スクリーン印刷膜では得にくい高い均一性を得ることができる。また、誘電率に関して比較的小さいものが得られるので、過大な放電電流の制御を容易に行うことができ、高い発光効率を得ることが出来る。

【0035】実施例3。図3は本発明の一実施例の導体電極膜のパターンの平面図である。図において、9はパターン形成された導体電極膜であり、導体電極膜9は幅広部9aと幅狭部9bが交互に連続する形状をなし、複数の帯状の導体電極膜9が併設されてパターンが形成されている。すなわち、導体電極膜9のパターン形状は単なる直線的な平行パターンではなく、隣接する導体電極間の電極間距離が規則的に変化するように構成されている。このように構成された放電電極膜9においては放電電圧を制御することによって電極間距離が最小の部分のみでストリーマが発生するようにすることができる。すなわち、電極間距離が最小のときは放電が生じ、電極間距離がそれより大きい距離では放電が起こらないような値に放電電圧を設定すればよい。これによって、光源全体に流れる放電電流を抑制することが出来、その結果発光効率を高めることができる。また、印加電圧によって放電電流値を制御することも可能になる。

【0036】実施例4。図4は本発明の一実施例を示す平板状の光源の断面図であり、図において従来例を示した図12と同一部分には同一符号を付し説明を省略する。本実施例では従来例で示した球状の硝子スペース30に替えて錐体形状の硝子スペース11を設け、硝子スペース11は背面基板2の内面にその底面が接し、前面基板1の内面にその頂点が接するように配置したものである。硝子スペース11の形状は基本的には錐体であれば円錐でも四角錐でも構わないが、特に好ましい形状はどの面が底面になっても高さが同一になる正四面体である。正四面体であれば平板状の光源の製作時において硝子スペースの設置面の方向を任意に決定できるからである。硝子スペースを錐体形状にして、その頂点が前面基板1に接するようにしたので、前面基板1上の蛍光体膜122の硝子スペースの頂点近傍にも周囲から紫外線が到達でき、硝子スペースの存在に拘らず蛍光体膜22の

全面で発光させることができる。

【0037】実施例5。図5は従来例で示した硝子製の硝子スペース30に替えてLiF、MgF<sub>2</sub>、CaF<sub>2</sub>、BaF<sub>2</sub>のいずれかの材料からなる球形のスペース12を設けたものである。なお、スペースの形状は球形に限られるものではなく、例えば錐体形、柱形等であってもよい。これらの材料がいずれも真空紫外域の紫外線を透過させる性質を持っているので、スペースの近傍の蛍光体膜にも周囲からの紫外線が到達するのでスペースの存在に拘らず蛍光体膜22の全面で発光させることができる。

【0038】実施例6。図6は本発明の一実施例の断面図であり、図において13は前面基板である。図に示すように、前面基板13は従来平面状の平板であったものを周期的なうねりを持ちその断面が波打った形状にしたものである。13aは前面基板13の内面の頂点であって背面基板2に接する部分であり、この部分が支柱の作用をするので外囲器全体が大型になっても、うねりの周期が一定ならば大気圧との差圧による応力に耐えることができる。

【0039】実施例7。また、図7は他の実施例の断面図であり、図において14は前面基板、14aは前面基板14の内面に規則的に設けられた一定の高さを有する突起である。突起14aが前面基板14と背面基板2との間の支柱の作用をするので外囲器全体が大型になっても前面基板14は差圧による応力に耐えることができる。また、個々の突起の表面にも蛍光体を塗布することにより、突起の存在の影響による暗部の発生を回避することができる。

【0040】実施例8。平板型光源にはエキシマー生成用の放電ガスとしてAr、Kr、若しくはXe、またはこれらの混合ガスが外囲器内に封入されるが、これらの放電ガスにHeまたはNeを混合して封入ガス全体の圧力を略一気圧とする。HeまたはNeは放電には寄与しないので放電特性にはほとんど影響を与えることが無い。これによって、封入ガスの圧力と大気圧との差圧が無くなるので外囲器に応力が生じない。

【0041】実施例9。図8は実施例8に示したような封入ガスの圧力がほぼ1気圧の平板型光源を製造する製造装置の要部の構成を示す要部構成図である。図において、15は真空チャンバ、16は真空チャンバ15内に設置された赤外線ランプ等からなる加熱装置、17は真空チャンバ15内に設置された放電ガスが封入される平板型光源である。18は一端が平板型光源17の外囲器の排気口に接続され、他端が二枝に分岐して一方の分岐管18aには真空ポンプ（図示なし）が他方の分岐管18bには放電ガス導入系（図示なし）がそれぞれ接続される排気管である。19aは真空チャンバ15の排気を行うための排気管であり、その一端には真空ポンプ（図示なし）が接続されている。19bは真空チャンバ15

内の圧力を調整するためのガスを導入するための圧力調整ガス導入管である。20、21、22、23はそれぞれ分岐管18a、分岐管18b、排気管19a、圧力調整ガス導入管19bの途中に設けられた真空用のバルブである。

【0042】次に、上記のように構成された製造装置を利用して平板型パネルを製造する方法を説明する。まず、導体電極膜、誘電体膜、蛍光体膜、封着周縁部、排気口が全て装着されている外囲器を真空チャンバー15の内部に設置し、排気管18の一端を外囲器の排気口に接続し、分岐管18a、分岐管18bの一端をそれぞれ真空ポンプ、ガス導入系に接続する。次に、真空ポンプを稼働して外囲器17の内部と真空チャンバー15の内部の圧力がほぼ同圧力になるように真空排気を行う。このとき、加熱装置16によって外囲器17全体を加熱して内部の吸着ガスも排気するようにする。外囲器17の内圧が所定の真空度まで達すると排気を終了し、分岐管18bから放電ガスを、圧力調整ガス導入管19bからは圧力調整ガス（放電ガスは高価であるため他の安価なガスでよい。）をそれぞれ外囲器17の内部と真空チャンバー15の内部の圧力がほぼ同圧になるようにしながらガス導入を行う。ガス導入が終了すると排気管18でチップオフを行った後、外囲器17を真空チャンバー15から取り出す。

【0043】上記の方法によれば、ガスの排気及び導入の工程中に外囲器の内部と外部とに圧力差が生じないので、たとえ外囲器が1気圧の圧力差による応力に耐え得るだけの強度を持っていないとも平板型光源を製造することが出来る。

【0044】実施例10、図9は本発明の平板型光源の断面図である。図において、25は表面基板1と背面基板2を一定の距離に保持すると共に外囲器の側面を形成する低融点硝子で形成された外枠部である。25a、25bは外枠部25に設けられた小孔であり、小孔は例えば外枠部25が矩形的場合には少なくとも3辺の各辺に1個ずつ設けられている。外枠部25に小孔25a、25bを形成するのに例えばスクリーン印刷を用いる場合は図10に示すようなマスクを使用すれば容易に実施することができる。27、28はそれぞれ小孔25a、25bに入れられた硝子またはセラミック製の錐体形の

小片部材であり、小片部材27、28は表面基板1と背面基板2の間隙と同一の高さを有しており底面と頂点がそれぞれ表面基板1と背面基板2に接している。

【0045】次に、上記の平板型光源の製造方法を説明する。まず、外枠部25の厚さは小片部材27、28の高さよりもやや厚く形成しておく。外枠部25の小孔25a、25b…内に小片部材27、28…を配置する。そして、前面基板1を外枠部25の上面に載置し、はね材などを用いて両基板を外枠部25に押し付ける。加熱して外枠部25を溶融させて封着する。このとき、加熱

によって外枠部25が溶融すると両基板の間隔が徐々に狭くなり小片部材の高さになった位置で封着されることになる。

【0046】なお、小片部材27、28の材料は硝子またはセラミックに限られるものではなく外枠部25に使用する低融点ガラスの溶融温度で軟化しない性質のものであれば他の材料でもよい。また、小片部材27、28の形状は錐体形に限られるものではなく、外囲器の封着時に両基板の間隔を一定の距離に保持できるものであれば例えば柱形や球形であってもよい。封着後は小片部材に応力が集中することはないので、適正な条件を用いれば排気工程での可熱処理などによって外囲器が破損することもない。

【0047】

【発明の効果】本発明は以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

【0048】前面基板の内面と背面基板の内面側に蛍光体膜を形成したので、背面基板側に放射される紫外線も発光に利用することができ、高い発光効率を得ることができる。

【0049】また、絶縁体板を導体膜を覆う誘電体として機能を発揮するようにしたので、スクリーン印刷膜では得にくい高い均一性が得られると共に誘電率に関しては比較的小さいものが得られ、均一な発光と高発光効率を実現できる。

【0050】また、導体電極膜の形状を幅広部と幅狭部が交互に連続する帯状の複数の導体電極膜が一定間隔で配置するようにパターン形成したので、パターン電極が放電箇所を規定して放電電流を抑制し、発光効率を高めることができる。

【0051】また、前面平面基板と背面基板との間に錐体形の

小片部材を配置したので、前面平面基板近傍で紫外線が小片部材に遮られることなく前面平面基板により多く到達することができ、発光面に暗部を生ずることがなく発光効率を高めることができる。

【0052】また、前面平面基板と背面基板との間に、LiF、MgF<sub>2</sub>、CaF<sub>2</sub>、BaF<sub>2</sub>のいずれかの材料からなる小片部材を配置したので、紫外線が小片部材に遮断されることがなく各基板に到達し、発光面に暗部を生ずることがなく発光効率を高めることができる。

【0053】また、前面基板に備えられた背面基板側に突出する一定の高さを有する凸部を設けると共に凸部に発光体を塗布したので、発光面に暗部を生ずることがなく発光効率を高めることができる。

【0054】また、エキシマー生成ガスに混入されたヘリウムガスまたはネオンガスを混入して放電ガスの全圧力をほぼ1気圧になるようにしたので、外囲器の内部の圧力と大気圧との差圧による応力が発生せず、大型のパネルを製造する場合でも内部に支柱部材を設置する必要がなくパネルの構造を簡略化できる。さらに、基板の板

厚を薄くすることができ、パネルの軽量化を図ることができる。

【0055】また、外囲器のガスの排気、ガスの導入の工程において外囲器の内部の圧力と外部の圧力をほぼ同一に保持するようにしたので、平板型光源の製造工程における外囲器の内部圧力と大気圧との差圧による応力が発生せず、大型のパネルを製造する場合でも内部に支柱部材を設置する必要がなくパネルの構造を簡略化できる。さらに、基板の板厚を薄くすることができ、パネルの軽量化を図ることができる。

【0056】また、低融点硝子層に小片部材を埋め込み、低融点硝子層を溶融して封着する際に小片部材で二枚の基板の間隔を規制するようにしたので、外囲器の外枠体の製作が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の断面図である。

【図2】本発明の実施例2の断面図である。

【図3】本発明の実施例3の平面図である。

【図4】本発明の実施例4の断面図である。

【図5】本発明の実施例5の断面図である。

【図6】本発明の実施例6の断面図である。

【図7】本発明の実施例7の断面図である。

【図8】本発明の実施例9に示した方法を実施する装置の要部の構成を示す要部構成図である。

【図9】本発明の実施例10の断面図である。

【図10】本発明の実施例10の実施に使用するマスクの平面図である。

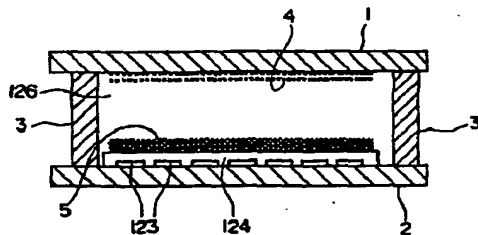
【図11】従来の平板型光源の断面図である。

\*【図12】従来の平板型光源の断面図である。

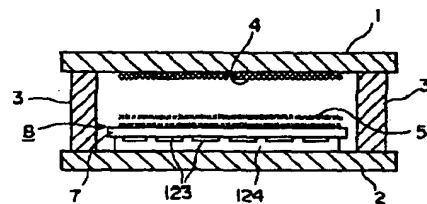
【符号の説明】

- 1 前面平面基板
- 2 背面基板
- 3 外枠体
- 4 蛍光体膜
- 5 蛍光体膜
- 7 絶縁体板
- 8 電極等
- 10 9 導体電極膜
- 9 a 幅広部
- 9 b 幅狭部
- 11 錐体形の小片部材
- 12 LiF、MgF<sub>2</sub>、CaF<sub>2</sub>、BaF<sub>2</sub>のいずれかの材料からなる小片部材
- 13 前面基板
- 13 a 前面基板の内面の頂点
- 14 前面基板
- 14 a 前面基板の突起
- 20 15 真空チャンバ
- 16 加熱装置
- 17 平板型光源
- 25 外枠部
- 25 a, 25 b 小孔
- 27, 28 錐体形の小片部材
- 123 導体電極膜
- 124 誘電体膜
- 126 放電空間

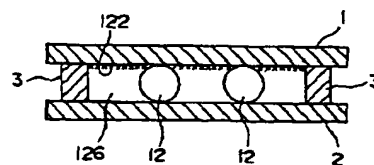
【図1】



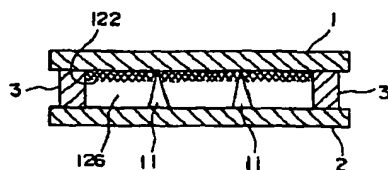
【図2】



【図5】

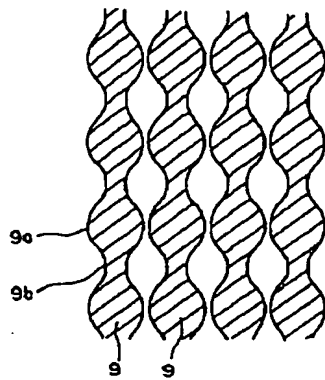


【図4】

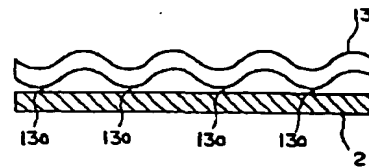




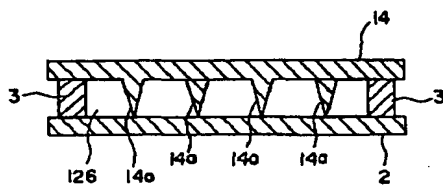
【図3】



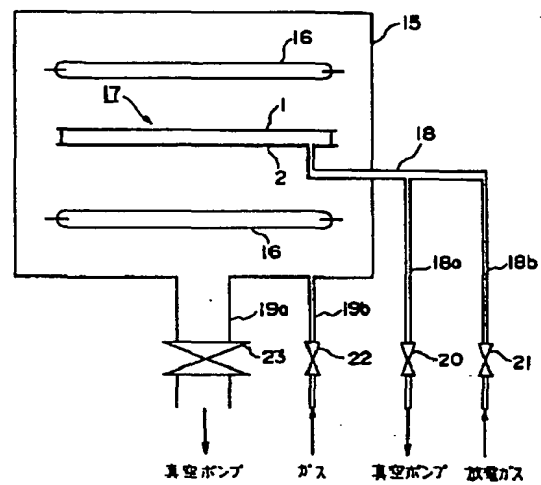
【図6】



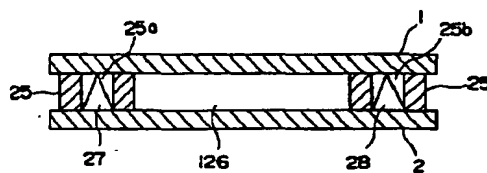
【図7】



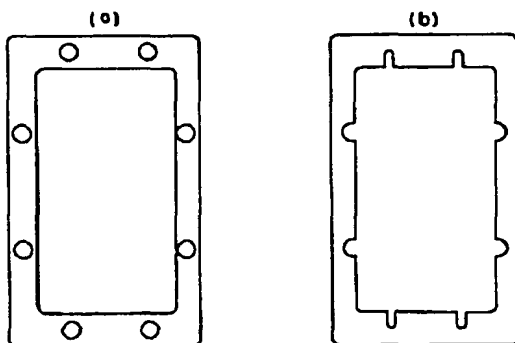
【図8】



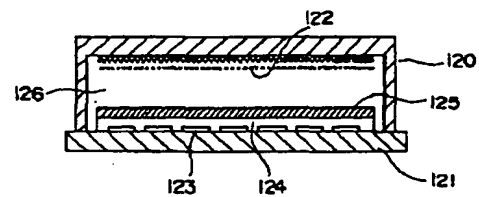
【図9】



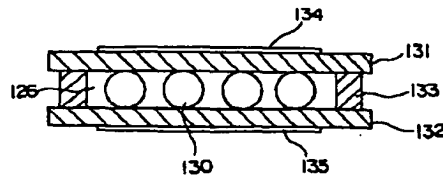
【図10】



【図11】



【図12】



## 【手続補正書】

【提出日】平成5年4月9日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正内容】

【0003】従来の平板型光源は上記のように構成され、導体電極膜123の各ラインに互い違いに放電電圧を越える振幅の20～50kHzの交番電位を印加することにより、誘電体膜124およびMgO膜125を介して放電空間126にAC放電を発生させる。この際、MgO膜125は高い二次電子放出能力を持っているので放電の電圧を低下させ、またスパッタリングによる電極の消耗を鈍化させる効果を発揮する。放電により励起された放電ガスは紫外線を放射し、前面硝子基板120の内側表面に被着された蛍光体膜122を発光させる。この光源は背面硝子基板121の内面一様に放電を発生させることが出来るので、平板型の面発光光源として使用することが出来る。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正内容】

【0044】実施例10. 図9は本発明の平板型光源の断面図である。図において、25は表面基板1と背面基板2を一定の距離に保持すると共に外囲器の側面を形成する低融点硝子で形成された外枠部である。25a、25bは外枠部25に設けられた小孔であり、小孔は例えば外枠部25が矩形的場合には少なくとも3辺の各辺に1個ずつ設けられている。外枠部25に小孔25a、25bを形成するのに例えばスクリーン印刷を用いる場合は図10に示すようなパターンを持つマスクを使用すれば容易に実施することができる。27、28はそれぞれ小孔25a、25bに入れられた硝子またはセラミック製の錐体形の薄片部材であり、薄片部材27、28は表面基板1と背面基板2の間隙と同一の高さを有しており底面と頂点がそれぞれ表面基板1と背面基板2に接して

いる。

## 【手続補正3】

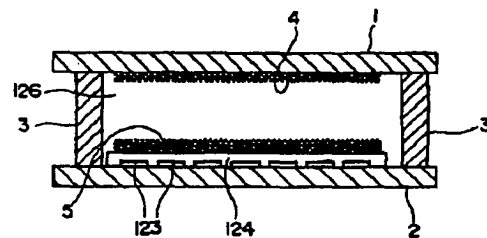
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】



## 【手続補正4】

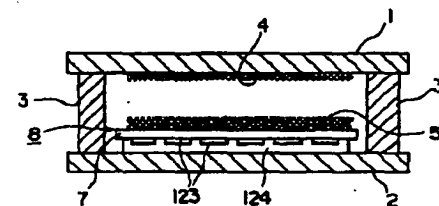
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】



## 【手続補正5】

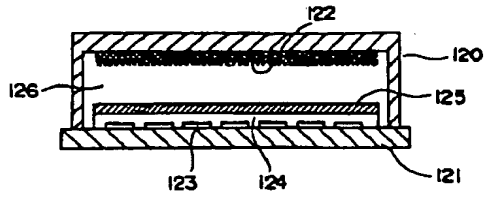
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図11

【補正方法】変更

【補正内容】

【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 伍六  
鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式  
会社生活システム研究所内

(72)発明者 西勝 健夫  
鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式  
会社生活システム研究所内  
(72)発明者 狩野 雅夫  
鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式  
会社生活システム研究所内